

УДК 637.356.47.07

Г.А. Радишевский<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, С.Р. Белый<sup>1</sup>,  
ст. преподаватель, С.В. Стуканов<sup>2</sup>, ст. преподаватель,  
В.В. Маркевич<sup>1</sup>, студент

<sup>1</sup> УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет» (БГАТУ), г. Минск, Республика Беларусь;

<sup>2</sup> УО «Гродненский государственный университет» (ГГАУ),  
г. Гродно, Республика Беларусь.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕПАРАЦИИ ПОЧВЫ ПУТЕМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЕМНОЙ ЧАСТИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

### Введение

Картофель является одной из ведущих культур в Республике Беларусь и одним из трудоемких процессов при возделывании является уборка, на которую приходится более 60% затрат труда. Одним из направлений снижения затрат является повышение производительности за счет увеличения поступательной скорости картофелеуборочной машины. Однако увеличение поступательной скорости машины ограничивается сепарирующей способностью рабочих органов. Поэтому одним из перспективных путей повышения производительности является совершенствования конструкции приемной части картофелеуборочных машин и, в частности подкапывающих рабочих органов, которые относятся к числу основных органов, определяющих работоспособность картофелеуборочных машин и качество выполняемого этими машинами технологического процесса.

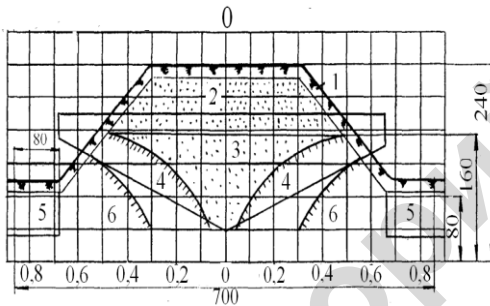
Поэтому с учетом выше сказанного, совершенствование выкапывающих рабочих органов должно идти по пути поиска технологических решений, обеспечивающих рациональное подкапывание с интенсивным крошением пласта в начале процесса подкапывания.

### Основная часть

Процесс подкапывания клубней, форма и параметры подкапывающих рабочих органов обуславливается специфической особенностью возделывания картофеля.

В результате анализа исследований ряда авторов установлено, что параметры подкалывающих рабочих органов картофелеуборочных машин зависят от параметров картофельной грядки, сформированной при посадке и последующих обработках по уходу за растениями; формы и размеров клубневого гнезда, а также распределением плотности почвы по поперечному сечению подкалываемого пласта.

Наиболее эффективным способом повышения эффективности сепарации почвы является интенсификация разрушения пласта в процессе подкапывания пласта лемехом. При подкапывании пласта происходит частичный забор почвы из междурядий, где прочность комков выше.



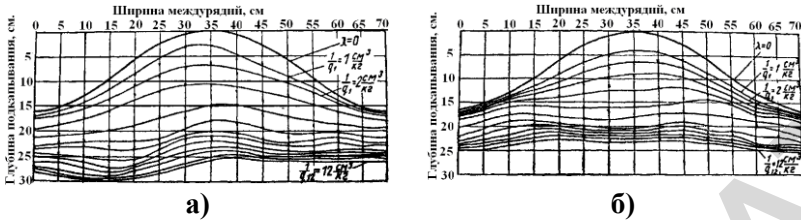
**Рисунок 1 – Расположение зон плотности комков в поперечном сечении картофельной грядки:**

1- 0,8-1,1 кг/см<sup>3</sup>; 2- 0,5-0,8 кг/см<sup>3</sup>; 3- 0,4-0,55 кг/см<sup>3</sup>; 4- 0,8-1,1 кг/см<sup>3</sup>; 5- 0,7-0,8 кг/см; 6- 1,1-2,0 кг/см<sup>3</sup>

зон 4 и 5, и составляют 30% от профиля грядки при ширине междурядий 0,70 м (глубина подкапывания 0,18 м). Образование плотных зон вызвано воздействием ходового аппарата машин; разрушить их до подкапывания посредством катов различной формы не удастся [2] и при обосновании формы подкалывающих лемехов необходимо учитывать расположение уплотненных зон грядки.

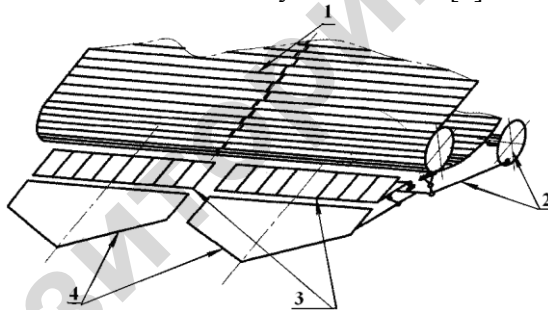
Из приведенных графиков (рисунок 2) видно, что с увеличением глубины хода лемехов и ширины захвата, расстояние между смежными значениями изменяется и следовательно почва, поступающая из более глубоких участков грядки и междурядья менее склонна к

сепарации так, как величина коэффициента объемного смятия возрастает.



**Рисунок 2** Сопротивление почвы смятию штампом  $P = f(\lambda)$   
в поперечном сечении картофельной грядки:  
а — до прохода колес трактора; б — после прохода колес

Поэтому с целью обеспечения разрушения пласта в начале процесса подкапывания необходимо обеспечить нарушение внутренних связей. С этой целью в БГАТУ разработан и испытан в почвенном канале составной лемех, состоящий из пассивной передней подрезающей частью и активным удлинителем [3].



**Рисунок 3** – Лемех картофелеуборочной машины с активным удлинителем:  
1 – сепарирующая поверхность; 2 – привод; 3 – активный удлинитель;  
4 – пассивная часть лемеха

Клиновидная подрезающая пластина лемеха с активным удлинителем (рисунок 3) состоит из двух частей: передней пассивной 4 и активной 1. С механизмом привода активная часть пластины лемеха связана кинематически с кривошипом приводного вала 3. В верхнем крайнем положении лемеха активная часть пластины расположена в одной плоскости с пассивной, а профили обращенных друг к другу поверхностей обеих частей пластины выполнены дугообразными, с одинаковыми радиусами вращения.

Активный лемех работает следующим образом.. Подрезанный передней пассивной частью пластины пласт картофельной грядки поступает на ее активную часть. При перемещении этой части пластины вниз пласт крошится под воздействием собственного веса, а затем при перемещении ее вверх, отделенная порции клубненой массы направляется к последующим рабочим органам. При падении этой массы на переднюю часть пластины происходят дополнительное крошение почвенных комков от удара. Механизм привода активной части пластины обеспечивает перемещение таким образом, что ее передняя нижняя кромка при движения вверх не выходит за верхний уровень передней пассивной части пластины, а при движении вниз передняя кромка активной части пластины не выходит за нижнюю плоскость компенсатора, что предохраняет активный лемех от заклинивания.

Для обеспечения подбрасывания поступающей массы показатель кинематического режима активной части лемеха должен удовлетворять неравенству  $\kappa > \frac{\omega r}{g}$ , при котором отрыв частицы мас-

сы от активной части лемеха происходит в его крайнем верхнем положении. Условие отрыва в принятой системе координат имеет вид

$$m\omega^2 r \sin \beta \geq mg \cos \alpha .$$

Откуда

$$\omega \geq \sqrt{\frac{g \cos \alpha}{r \sin \beta}} , \quad (1)$$

где  $r$  - расстояние от центра вращения до передней кромка активного удлинителя, м;

$\omega$  - частота колебаний активного удлинителя,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\alpha$  - угол в продольно—вертикальной плоскости между радиусом, проходящим через переднюю кромку, и плоскостью удлинителя, град.

Анализ выражения (1) показывает, что условие отрыва частицы клубненой массы улучшается с увеличением угла  $\alpha$  и  $\beta$ . Значение частоты колебаний, необходимой для отрыва пласта от активной части лемеха, особенно резко возрастает при малых значениях радиуса. Такая зависимость прослеживается при рассмотрении кри-

вых 1–4 (рисунок 4). Наиболее оптимальными значениями являются  $r = 0,075 - 0,150\text{м}$  и  $\beta = 30 - 50^\circ$ .

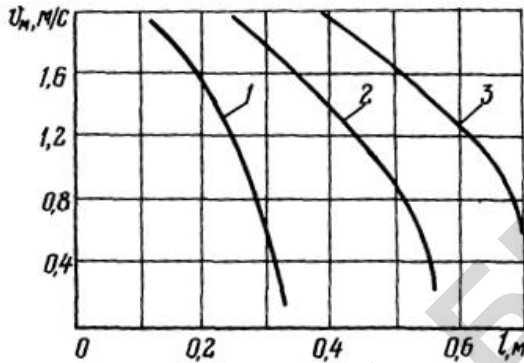


Рисунок 4 – Зависимость частоты колебаний активного удлинителя от радиуса вращения при различных углах отрыва: 1 —  $\beta = 15^\circ$ ; 2 —  $\beta = 30^\circ$ ; 3 —  $\beta = 45^\circ$ ; 4 —  $\beta = 60^\circ$ .

Исследование лемеха с активным удлинителем проводилось в почвенном канале БГАТУ на среднем суглинке влажностью 20 – 21 %. Показатели качества процесса подкапывания картофельной грядки лемехом с активным удлинителем в сравнении с серийным приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лабораторных исследований

Показатели	Лемех	
	модернизируемый	серийный
Скорость движения, м/с	1,00	1,00
Глубина подкапывания пласта, м	0,20	0,20
Чистота картофеля в таре, %		
- клубни;	87,9	82,4
- почва.	–	3,1
Полнота уборки клубней, %		
- собрано в тару;	89,0	85,4
- оставлено почве.	9,6	9,7
Потери, всего %	11,4	14,6

### **Заключение**

В результате проведенных исследований выявлено, что чистота картофеля в таре при использовании лемеха с активной частью выше по сравнению с серийным на 5,5 % при параметрах:  $l = 0,25\text{ м}$ ;  $r = 0,075\text{ м}$  и  $\beta = 30^\circ$ .

### **Список использованной литературы**

1. Кандаулов Н.М.. О рациональной форме подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин.//Науч. труды. ЦНИИМСХ. – Минск, 1964. –Том 3. С 247-251.
2. Марченко Н. М., Птицина Л. В. К обоснованию технологии подкапывания картофеля./Сб. научн. трудов ВИМ. — М.: ВИМ, 1963. — Том 33. С. 34-39.

**УДК 631.358:633.52**

**Г.А. Радишевский, к.т.н., доцент,  
С.Р. Белый, ст. преподаватель, А.В. Перевозников, аспирант,  
А.В. Мицевич, студент,**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» (БГАТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ОЧЕСЫВАЮЩИХ АППАРАТОВ ЛЬНОУБОРОЧНЫХ МАШИН И ПУТИ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

### **Введение**

Производство льна является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства РБ, приносящая доход в виде валюты. Продукция, получаемая из льна, пользуется широким спросом во многих странах мира. Однако площади, занятые этой культурой, в республике сократились, а валовые сборы льноволокна уменьшились в 1,5 раза. Это связано с нехваткой семян высоких посевных кондиций, высокими трудо- и энергозатратами.

### **Основная часть**

В настоящее время для отделения семенной части урожая от стеблей используются очесывающие, плющильные и комбинированные устройства. При обработке льна различного качества они